

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of )

Hiroki YOSHIDA )

Application No.: 09/605,637 )

Filed: June 28, 2000 )

For: IMAGE PROCESSING FOR IMAGE )  
CORRECTION )

Group Art Unit: 2721

Examiner: Unassigned



**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 11-183444;

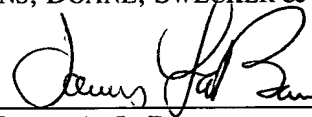
Filed: June 29, 1999.

In support of this claim, enclosed is a certified copy of the prior foreign application. This application is referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of this certified copy is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

Date: September 6, 2000

By:   
James A. LaBarre  
Registration No. 28,632

P.O. Box 1404  
Alexandria, Virginia 22313-1404  
(703) 836-6620

**CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT**

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

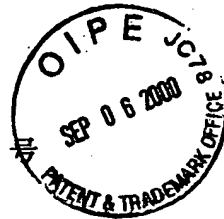
1999年 6月29日

出 願 番 号  
Application Number:

平成11年特許願第183444号

願 人  
Applicant(s):

ミノルタ株式会社



CERTIFIED COPY  
PRIORITY DOCUMENT

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年 3月10日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3015776

【書類名】 特許願

【整理番号】 165618

【提出日】 平成11年 6月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目 3 番 1 3 号大阪国際ビ  
ル ミノルタ株式会社内

【氏名】 吉田 宏樹

【特許出願人】

【識別番号】 000006079

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区安土町二丁目 3 番 1 3 号大阪国際ビ  
ル

【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100062144

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 葆

【選任した代理人】

【識別番号】 100086405

【弁理士】

【氏名又は名称】 河宮 治

【選任した代理人】

【識別番号】 100098280

【弁理士】

【氏名又は名称】 石野 正弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013262

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808001

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数種類の肌色の特性があらかじめ分類されており、その分類に基づいて入力画像データから肌領域を抽出する領域抽出手段と、

領域抽出手段により抽出された各肌領域の画像データを、その領域の肌色の特性に応じて補正する画像補正手段と

からなる画像処理装置。

【請求項 2】 前記の領域抽出手段は、各領域の画像データのヒストグラムから得られた平均、分散及び重心から肌の特性を決定することを特徴とする請求項 1 に記載された画像処理装置。

【請求項 3】 前記の画像補正手段は、領域抽出手段により抽出された領域の色相について、特性に応じた肌色の記憶色のヒストグラムの重心に近づけるようにヒストグラムを伸張し、補正曲線を作成することを特徴とする請求項 1 に記載された画像処理装置。

【請求項 4】 前記の画像補正手段は、領域抽出手段により抽出された領域の彩度について、特性に応じて彩度ヒストグラムの伸長度を可変し、補正曲線を作成することを特徴とする請求項 1 に記載された画像処理装置。

【請求項 5】 前記の領域抽出手段は、肌領域を抽出する際に、まず画像データから肌候補領域を抽出し、次に、抽出された肌候補領域から肌領域を抽出することを特徴とする請求項 1 に記載された画像処理装置。

【請求項 6】 前記の領域抽出手段は、  
画素を矩形化する矩形化手段と、  
肌領域を抽出する際に、矩形化手段により矩形化された矩形領域を特性ごとに統合して領域分割を行う領域分割手段とからなり、

領域分割手段は、隣接画素の色相の差分が、対象画素の肌の種類ごとに決められた閾値と比較して、閾値以内ならば画素を統合することを特徴とする画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

## 【 0 0 0 1 】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタル画像の画像補正に関する。

## 【 0 0 0 2 】

## 【従来の技術】

一般にデジタルカメラ等から入力されたデジタル画像に対して補正を行う場合、その画像内に人物が写っている時、その肌色の修正は、記憶色のため、的確に補正する必要がある。従来の画像処理では、基本的には色情報を用いた肌領域の検出や人物領域の抽出が多い。たとえば、特開平 6 - 3 0 9 4 3 3 号公報に記載された肌画像識別では、RGB データから LHC データに変換し、色情報から肌領域の候補を検索し、候補領域に対して輝度のヒストグラムを求める。そして、ヒストグラムから肌らしさを示す指数を算出し、この指数に基づいて肌領域を決定する。また、特開平 7 - 1 0 5 3 7 1 号公報に記載された手形状認識では、画素の色成分が所定範囲内にあるときに肌色画素であると判断して手の画像から肌色領域を抽出する。そして、2 次元上の面積と重心を求めて、人物領域を抽出する。また、特開平 9 - 4 4 6 7 0 号公報に記載された肌領域抽出では、RGB 画像データから色相値を演算し、色相のヒストグラムから特定分布範囲内を調べて顔領域を抽出する。また、特開平 9 - 5 0 5 2 8 号公報に記載された人物検出装置では、RGB データから顔領域を検索し、その候補領域をモザイク化し人物領域を抽出する。

## 【 0 0 0 3 】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来の画像修正技術では、肌色を画像中から抽出し補正するとき、画像全体に対して一様に処理し、ほとんどが肌とは限定せずに色の修正を行っている。従来の画像処理では、肌領域の検出や人物領域の抽出と同時に肌領域の補正までを扱うものはない。したがって、画像中に複数の肌の特性の異なる人が含まれる場合、各々の肌に対して適正な補正は難しかった。

## 【 0 0 0 4 】

本発明の目的は、画像中に複数の肌の異なる人が含まれていても、各々の肌の

特性を考慮して、適正に補正を行う画像処理装置を提供することである。

本発明の別の目的は、画像から肌色の抽出の高速化を行う画像処理装置を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る画像処理装置は、複数種類の肌色の特性があらかじめ分類されており、画像データから肌領域を抽出する領域抽出手段と、領域抽出手段により抽出された各肌領域の画像データを、その領域の肌色の特性に応じて補正する画像補正手段とからなる。これにより、画像から高精度に肌領域をまとめて、抜けがなく抽出する。そして、肌の種類に応じて、肌領域を補正する。

また、この画像処理装置において、前記の領域抽出手段は、肌の特性を決定するのに各領域のヒストグラムから平均、分散、及び重心から決定することを特徴とする。

また、前記の画像処理装置において、前記の画像補正手段は、領域抽出手段により抽出された領域の画像データについて、色相について、特性に応じた肌色の記憶色のヒストグラムの重心に近づけるようにヒストグラムを伸張し、補正曲線を作成する。

また、前記の画像処理装置において、前記の画像補正手段は、領域抽出手段により抽出された領域の画像データについて、彩度について、特性に応じて彩度ヒストグラムの伸長度を可変し、補正曲線を作成する。

また、前記の画像処理装置において、前記の領域抽出手段は、肌領域を抽出する際に2回に分けて行う。まず画像データから肌候補領域を抽出し、次に、抽出された肌候補領域から肌領域を抽出する。これにより、画像から高速に肌領域をまとめて抽出する。

また、前記の画像処理装置において、前記の領域抽出手段は、画素を矩形化する矩形化手段と、肌領域を抽出する際に、矩形化手段により矩形化された矩形領域を特性ごとに統合して領域分割を行う領域分割手段とからなり、領域分割手段は、隣接画素の色相の差分が、対象画素の肌の種類ごとに決められた閾値と比較して、閾値以内ならば画素を統合する。

## 【 0 0 0 6 】

## 【発明の実施の形態】

以下、添付の図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。なお、図面において、同じ参照記号は同一または同等のものを示す。

本発明の実施形態の情報処理装置（以下、システムという）は、中央演算処理装置（以下、CPUという）を備えシステム全体を制御する制御装置 1（コンピュータ）を中心として構成される。図 1 において、矢印はデータの流れを示す。ディスプレイ 2 は、画像または文字などを表示すると共に、操作のための各種画面の表示等を行う。キーボード 3 とマウス 4 は、各種入力、指示操作等を行う。フロッピーディスク 5 とハードディスク 6 は、画像データとその属性情報などを記憶及び保管するデータ保管媒体であり、システムは、フロッピーディスク 5 とハードディスク 6 にそれぞれアクセスするフロッピーディスクドライブとハードディスクドライブを備える。プリンタ 7 は、画像データ、画像編成により作成した図面などを用紙上に印刷する。スキャナ 8 は、原稿から画像データを読み取る。CD-ROM 9 は、多量の各種データを記憶する記憶媒体であり、システムは、CD-ROM 9 にアクセスする CD-ROM ドライブを備える。また、音声出力のためのスピーカー 10 と音声入力用のマイクロフォン 11 が接続される。

## 【 0 0 0 7 】

図 2 は、制御装置 1 を中心としたブロック図である。制御装置 1 は、CPU 201 を中心として構成され、CPU 201 に接続されるデータバス 220 を介して、種々の処理プログラムを記憶する ROM 203、各種データおよびプログラムを記憶する RAM 204、画像または文字等の表示をディスプレイ 2 に行う表示制御回路 205、キーボードからの入力を転送制御するキーボード制御回路 206、マウス 4 からの入力を転送制御するマウス制御回路 207、フロッピーディスクドライブを制御するフロッピーディスクドライブ制御回路 208、ハードディスクドライブを制御するハードディスク制御回路 209、プリンタ 7 への出力を制御するプリンタ制御回路 210、スキャナ 8 を制御するスキャナ制御回路 211、CD-ROM ドライブを制御する CD-ROM ドライブ制御回路 212、スピーカー 10 を制御するスピーカー制御装置 213、および、マイクロフォ



ン 1 1 を制御するマイクロフォン制御回路 2 1 4 がそれぞれ接続される。

#### 【 0 0 0 8 】

また、クロック回路 2 0 2 は、本システムを動作させるために必要な各種クロック信号を供給する。さらに、データバスを介して各種拡張ボードを接続するための拡張スロット 2 1 5 が接続される。なお、拡張スロット 2 1 5 に S C S I ボードを接続してフロッピーディスクドライブ、ハードディスクドライブ、スキャナ、C D - R O M ドライブなどを接続してもよい。

このシステムにおいて、記憶媒体として、フロッピーディスク 5 とハードディスク 6 が使用されるが、M O などの他の情報記憶媒体を用いてもよい。また、画像データの入力装置としてスキャナ 8 及び C D - R O M 9 を使用するが、スチルビデオカメラ等の他の入力装置を用いてもよい。また、出力装置としてプリンタを使用するが、デジタルコピーなどの他の出力装置を用いてもよい。

#### 【 0 0 0 9 】

このシステムにおける画像補正処理において、画像データに対して画像補正がなされる。画像補正ルーチンには、本発明の対象である肌領域の検出と補正が含まれる。補正処理開始命令がユーザーにより入力されると、このルーチンが起動され、画像補正処理を行う。画像補正には、その他に、画像ファイル入出力処理、画像表示処理、補正操作用グラフィックユーザーインターフェース ( G U I ) 処理、G U I 処理におけるエラー処理および解像度変更処理が含まれるが、これらについての説明は省略する。

#### 【 0 0 1 0 】

画像補正において、画像中に複数の肌の異なる人が含まれていても、各々の肌の特性を考慮して肌を補正する。このため、あらかじめ複数種の肌領域を特性ごとに分類しておく。そして、入力画像データから肌の種類に応じて肌領域を抽出し、各肌領域の特性を考慮して適正に画像データの補正を行う。

表 1 は、肌の種類ごとの補正を示す。ここでは、肌領域は、白、黄色、黄褐色に分類される。白の場合、色相ヒストグラムを、記憶色の肌色 ( ピンク ) の方向へ重心をずらすように伸長し、彩度ヒストグラムを、標準彩度方向に伸長する。また、黄色の場合、色相ヒストグラムを、記憶色の肌色方向へ重心をずらすよう

に伸長し、彩度ヒストグラムを、高彩度方向に伸長する。また、黄褐色の場合、記憶色の肌色（橙）の方向へ重心をずらすように伸長し、彩度ヒストグラムを、低彩度方向に伸長する。

【 0 0 1 1 】

表 1 肌の種類ごとの補正

肌の種類	補正処理	
	色相	彩度
白	記憶色の肌色方向(ピンク)へ重心をずらすようにヒストグラムを伸長する	標準彩度方向に伸長する
黄色	記憶色の肌色方向へ重心をずらすようにヒストグラムを伸長する	高彩度方向へ伸長する
黄褐色	記憶色の肌色方向(橙)へ重心をずらすようにヒストグラムを伸長する	低彩度方向へ伸張する

【 0 0 1 2 】

図 3 は、画像補正における肌補正のフローを示す。まず、入力画像データから肌色を抽出する。入力画像を RGB 信号から H S L 信号に変換し（ステップ S 1 0、以下「ステップ」を省略する）、H (色相) から肌候補領域を粗く抽出する（S 1 2）。次に、抽出された肌候補領域の H S L 信号を L a b 信号に変換して（S 1 4）、a b (色相) から肌領域を細かく抽出する（S 1 6）。このように 2 段階で肌を抽出するので、画像から高精度かつ高速に肌領域をまとめて抽出する。画像抽出は、抜けがなく行える。

次に、肌を補正する。まず、抽出された肌領域ごとに色相と彩度のヒストグラムを作成する（S 1 8）。次に、作成されたヒストグラムから、平均、分散及び重心を算出し、肌特性を分類し（S 2 0）、分類ごとにヒストグラムを整形する（S 2 2）。次に、ヒストグラムの整形に対応して補正曲線を作成し（S 2 4）、それを用いて肌色を修正する（S 2 6）。

【 0 0 1 3 】

図 4 は、具体的な肌補正のフローを示す。まず、画像データ（RGB 信号）を

入力し（S 1 0 0）、画像データを矩形に分割（モザイク化）する（S 1 0 2）。次に、入力されたRGB信号をHSL信号に変換する（S 1 0 4）。

次に、画像データから肌色を抽出する。まず、矩形ごとの色相値（H）から肌候補領域を粗く抽出する（S 1 0 6）。ここでは抽出する色相の範囲を限定して、大体ほとんどの種類の肌が抽出できるようにしている（肌の候補領域の抽出）。ただし肌の種類は特定できない。次に、抽出された肌候補領域に対してのみ、HSL信号をLab信号に変換する（S 1 0 8）。次に、矩形ごとの色相値（a b）から肌候補領域を細かく抽出する（S 1 1 0）。すなわち、a b信号（色相と彩度）から肌の種類を特定し肌候補領域を抽出する。このように2段階で肌候補領域を求めるので、抽出が高速に行える。次に、画像を肌領域に分割する（S 1 1 2）。ここで、上の処理で矩形の単位で特定した肌の種類ごとに肌候補領域を統合し、画像を肌領域に分割していく。統合においては、隣接画素との色相の差分を、対象画素の肌の種類ごとに決められた閾値と比較して、閾値以内ならば統合する。

#### 【 0 0 1 4 】

次に、肌を補正する。まず、抽出され統合された肌領域ごとに色相と彩度のヒストグラムを作成する（S 1 1 4）。次に、肌の特性を決定するため、作成されたヒストグラムから、平均、分散及び重心を算出する（S 1 1 6）。次に、S 1 1 0で得られた属性を判断し（S 1 1 8）、領域ごとに表1に示す処理を行う。まず肌の種類を分類する（S 1 2 0）。次に、上述のヒストグラムの平均、分散および重心を基に、色相について、種類に応じた記憶色の肌色方向へ重心をずらすようにヒストグラムを伸長し、彩度について、種類に応じてある方向へ伸長する（S 1 2 2）。次に、色相と彩度について補正曲線を作成し（S 1 2 4）、それを用いて肌を修正する（S 1 2 6）。次に、次に処理すべき領域があるか否かを判定する（S 1 2 8）。次の領域があれば、S 1 1 6に戻り、肌補正処理を続ける。次の領域がなければ、処理を終了する。

#### 【 0 0 1 5 】

図5と図6は、色相ヒストグラムの整形の1例を示す。図5は肌領域の色相ヒストグラムである。このヒストグラムは、図6に示すように、種類に応じた記憶

色の肌色の重心 b の方向へ重心 a をずらすように伸長される。

また、図 7 と図 8 は、彩度ヒストグラムの整形の 1 例を示す。図 7 は肌領域の彩度ヒストグラムである。このヒストグラムは、図 8 に示すように、高彩度方向に伸張される。

そして、ヒストグラムの整形に関連して、図 9 に示すように、入力データに対して出力データを補正する補正曲線が決定される。

【 0 0 1 6 】

#### 【発明の効果】

肌色領域を特性ごとに分類し、その特性に応じて補正を行うので、画像内に複数の肌の種類があっても、個別に対応できる。

肌の抽出において、1 回目は処理を簡単にして粗く、2 回目は処理は重いが細かく抽出するので、肌が高速で抽出される。

#### 【図面の簡単な説明】

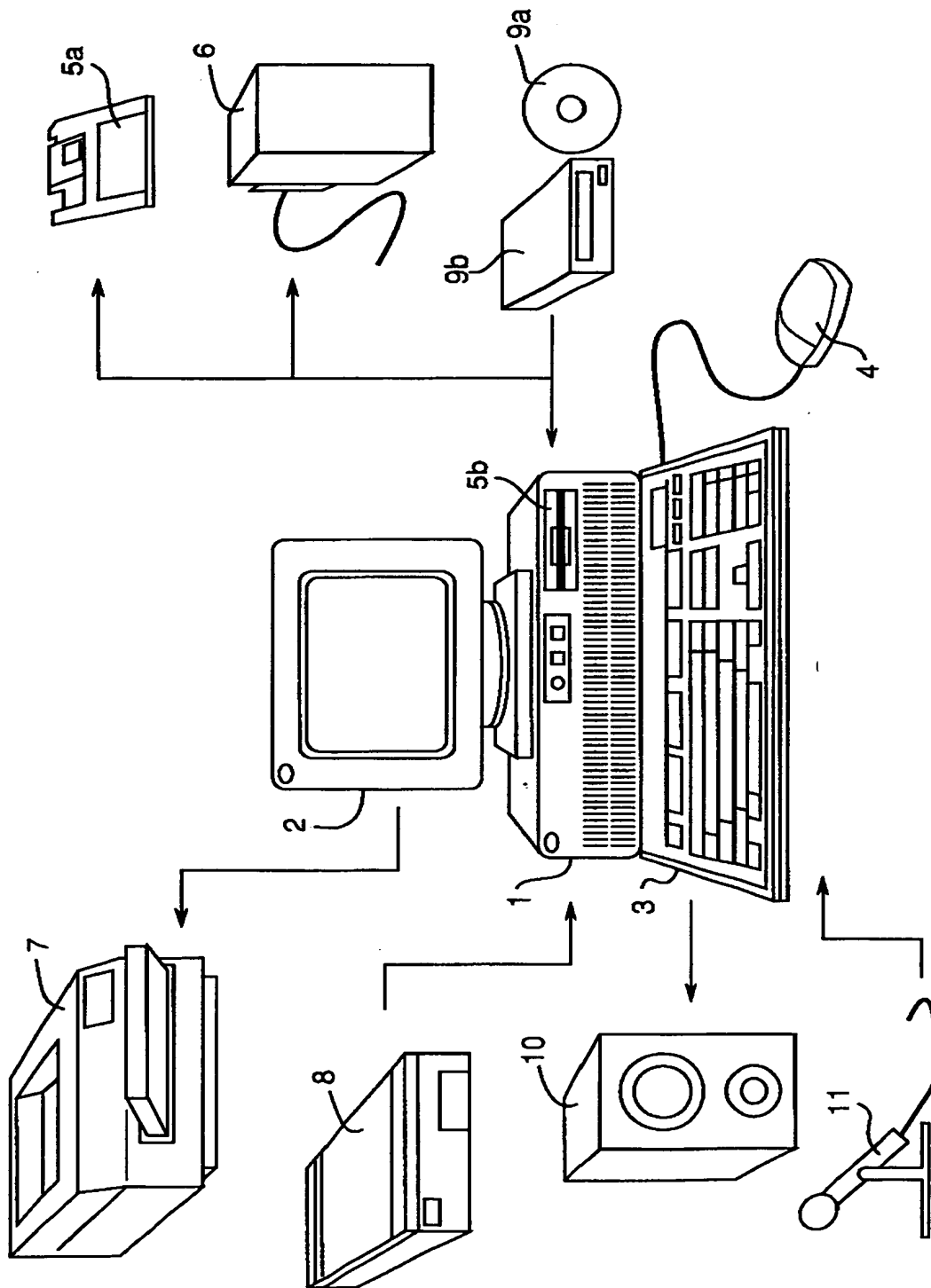
- 【図 1】 システムの全体構成の図
- 【図 2】 制御装置を中心としたブロック図
- 【図 3】 肌色補正の一般的なフローチャート
- 【図 4】 具体的な肌色補正のフローチャート
- 【図 5】 色相ヒストグラムの 1 例の図
- 【図 6】 色相ヒストグラムの整形の 1 例の図
- 【図 7】 彩度ヒストグラムの 1 例の図
- 【図 8】 彩度ヒストグラムの整形の 1 例の図
- 【図 9】 補正曲線作成の 1 例の図

#### 【符号の説明】

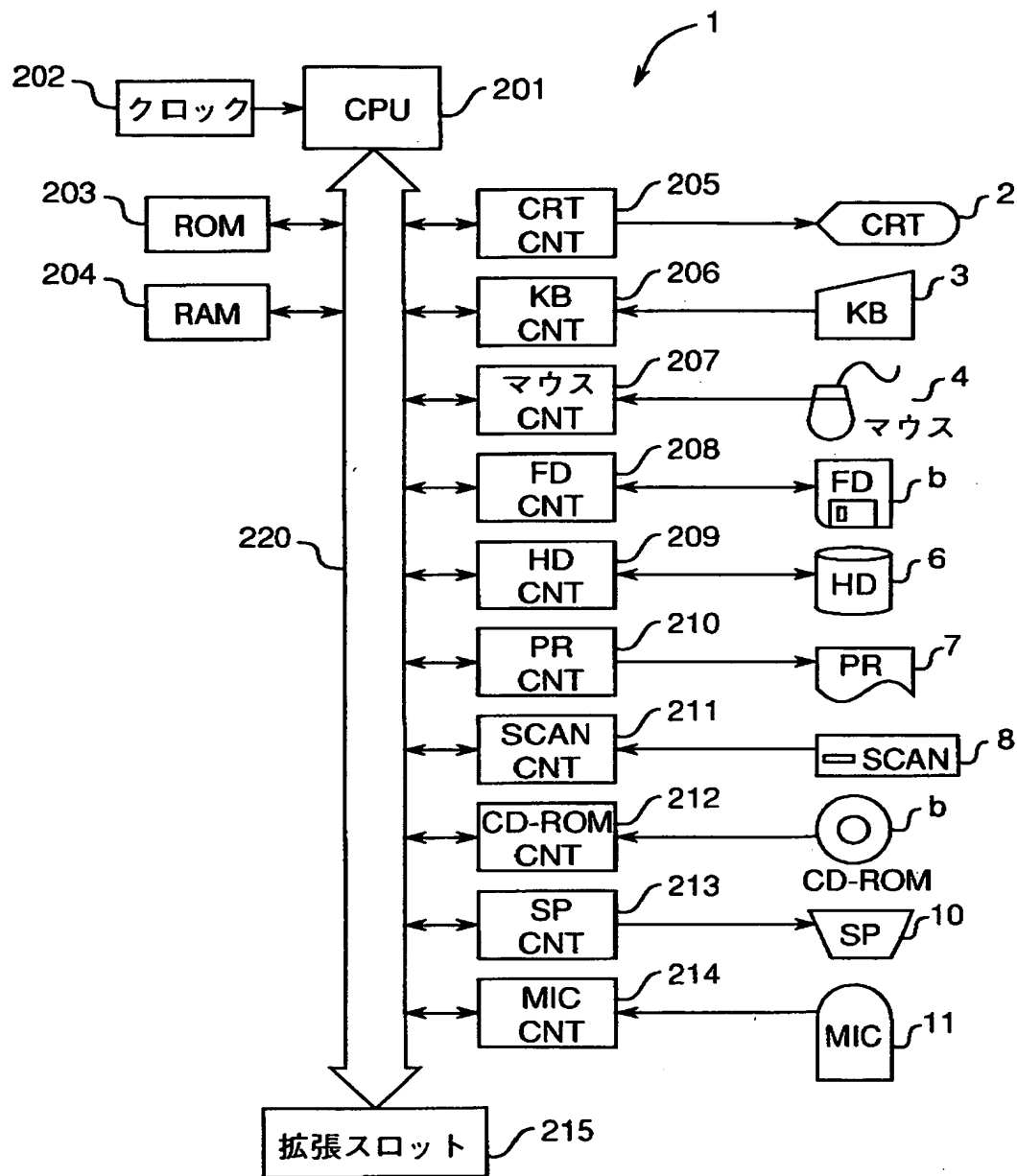
- 1 制御装置、 2 0 1 CPU。

【書類名】 図面

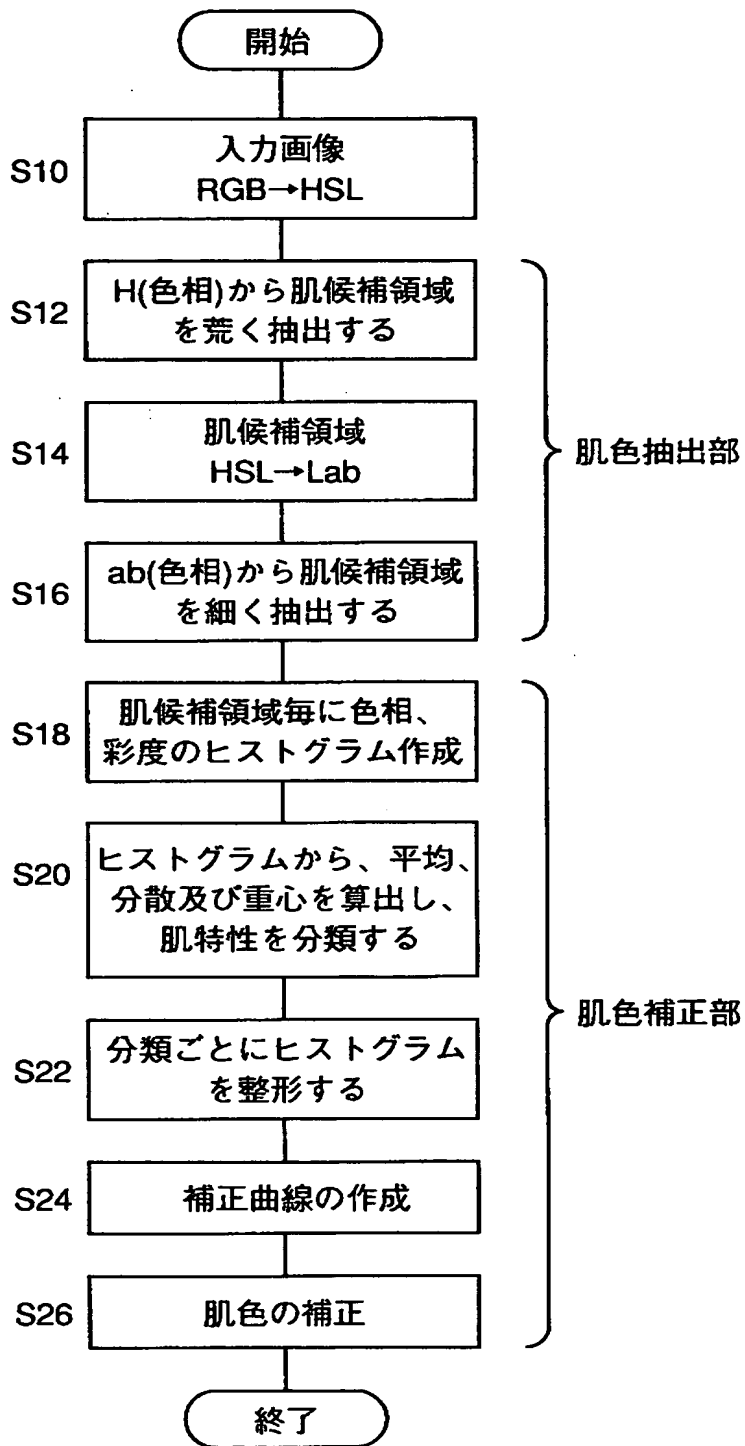
【図 1】



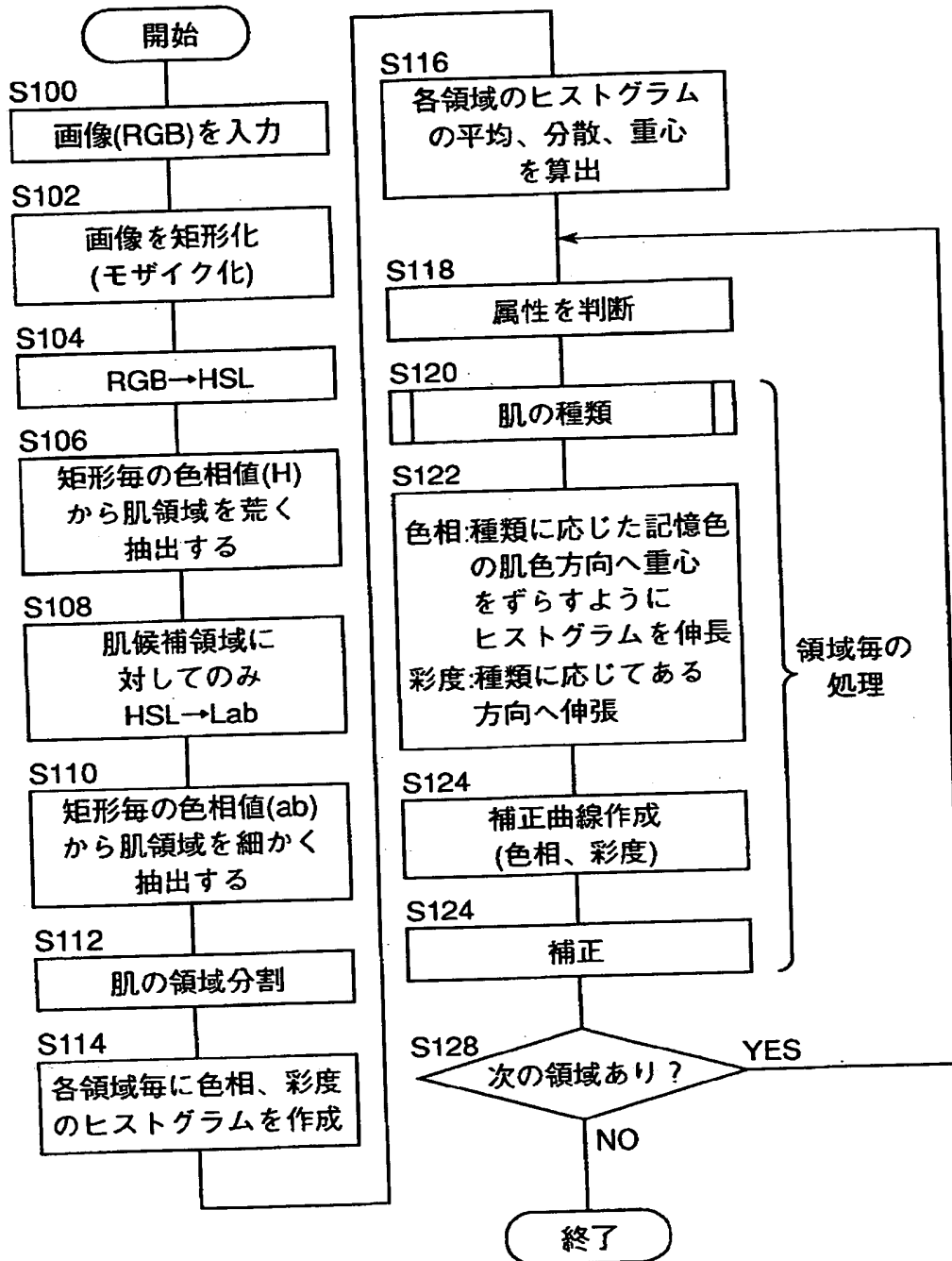
【図 2】



【図 3】

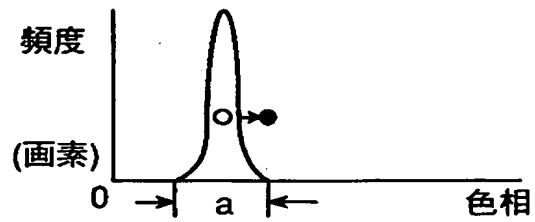


【図 4】

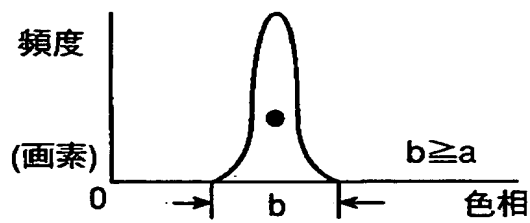




【図 5】



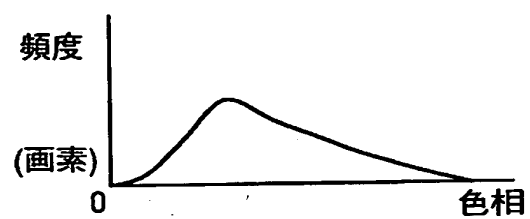
【図 6】



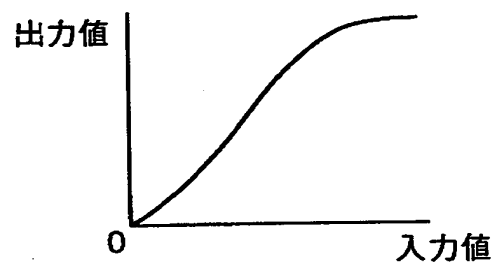
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像中に複数の肌の異なる人が含まれていても、各々の肌の特性を考慮して適正に画像を補正する。

【解決手段】 複数種類の肌の特性があらかじめ分類されている。画像データから肌領域を抽出し、抽出された各肌領域の画像データを、その領域の肌の特性に応じて補正する。これにより、画像から高精度に抜けがなく肌領域を抽出する。そして、肌の種類に応じて、肌領域を補正する。また、肌領域の抽出は、はじめに粗く次に細かく 2 段階でおこなう。これにより、高速で肌領域が抽出される。

【選択図】 図 3



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006079]

1. 変更年月日 1994年 7月20日  
[変更理由] 名称変更  
住 所 大阪府大阪市中心区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル  
氏 名 ミノルタ株式会社